

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **10-106492**
(43)Date of publication of application : **24.04.1998**

(51)Int.Cl.

H01J 61/36

(21)Application number : **08-261508**

(71)Applicant : **MATSUSHITA ELECTRON
CORP**

(22)Date of filing : **02.10.1996**

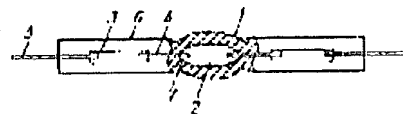
(72)Inventor : **KURIMOTO YOSHITAKA
YOSHIDA MASATO
ISHIBASHI KOICHI
KOBAYASHI TOSHIZO**

(54) METAL HALIDE LAMP

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To extend the lighting service life of a metal halide lamp by restraining the occurrence of a crack appearing in the sealed part of an arc tube and in the vicinity thereof.

SOLUTION: Regarding a sealed part 6 with an electrode 4 sealed in quartz glass at both ends of an arc tube 1 containing and sealing a metal halide, the surface of the electrode 4, where adjacent to the quartz glass, is formed to have irregularities. In this case, the irregularities are formed, for example, at a rough surface machining process using a grinding wheel. As a result, stress remains on the roughened surface at an annealing process after manufacture, but stress appearing at the time of lighting acts for the cancellation of the residual stress. According to this construction, the occurrence of a crack due to momentary stress at the time of lighting can be prevented.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.07.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3204122

[Date of registration] 29.06.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-106492

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月24日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 1 J 61/36

識別記号

F I

H 0 1 J 61/36

B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-261508

(22) 出願日 平成8年(1996)10月2日

(71) 出願人 000005843

松下電子工業株式会社

大阪府高槻市幸町1番1号

(72) 発明者 栗本 嘉隆

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

(72) 発明者 ▲吉▼田 正人

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

(72) 発明者 石橋 幸一

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

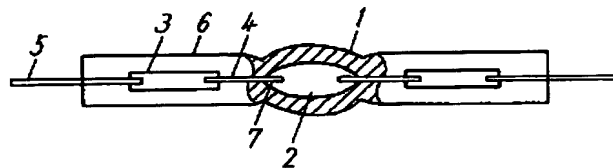
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 メタルハライドランプ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 発光管の封止部およびその近傍で発生するクラックを抑制することによりメタルハライドランプの点灯寿命を向上させる。

【解決手段】 内部に金属ハロゲン化合物を封入した発光管1の両端部、石英ガラス内に電極4を封止して構成される封止部6において、その石英ガラスと接する電極4の部分の表面に凹凸を設けるようにする。凹凸は例えば砥石による粗面加工により形成する。これにより製造時の徐冷工程でこの部分に応力が残るが、点灯時に発生する応力はこれを打ち消す方向に働くため、点灯時の瞬間的な応力によるクラックの発生を防止できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部に金属ハロゲン化合物を封入した発光管の両端部に、石英ガラス内に電極を封止して構成される封止部を有し、前記電極と前記石英ガラスとが接する部分において、前記電極の表面に凹凸を有することを特徴とするメタルハライドランプ。

【請求項2】 前記電極表面における中心線平均あらさを $R(\mu m)$ としたとき、 $3 \leq R$ であることを特徴とする請求項1記載のメタルハライドランプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は発光管の両端部に、石英ガラス内に電極を封止して構成される封止部を有するメタルハライドランプに関するものである。

【0002】

【従来の技術】メタルハライドランプは、35W程度の低消費電力のものまで実用化が進み、小型で高効率であることから自動車の前照灯や液晶プロジェクタのバックライト用の光源等、様々な用途において開発が進められている。

【0003】メタルハライドランプは、一般に電圧印加直後の光の立上りが遅く、また消灯後すぐに点灯させることはできない。このため、電圧印加直後の速い点灯や消灯直後の再点灯が要求される場合、例えば自動車の前照灯用にメタルハライドランプを用いる場合、電子点灯回路との組み合わせにより始動時のランプ電流を安定点灯時の数倍にし、さらに十数キロボルトの高圧パルスを印加することにより、電圧印加直後の速い点灯および消灯直後の再点灯を実現している。

【0004】しかしながら、メタルハライドランプに高圧パルスを印加すると、ランプの始動・再始動の際、メタルハライドランプのタングステン等からなる電極およびこの電極を封止した石英ガラスの温度が急激に上昇する。電極の熱膨張係数($48 \times 10^{-7}/^{\circ}C$)は、石英ガラスの熱膨張係数($6 \times 10^{-7}/^{\circ}C$)よりも大きいため、例えば電極の軸方向には、石英ガラスに瞬間的に大きな張力が発生し、この張力により石英ガラスが破壊する(クラックが生じる)ことがあった。

【0005】この問題を解決する方法として、電極表面に添加剤(ThO_2 等)を設けることにより、電極の周縁に石英ガラスの被膜を設けて、この被膜と石英ガラスとが互いに伸縮自在となるように構成されたメタルハライドランプが提案されている(特開平7-282719号公報)。

【0006】添加剤を電極表面に設ける方法は、例えば、あらかじめ全体に添加剤を含有した電極を、化学エッチング、もしくは酸化・還元することにより電極の表皮を除去し、表皮に存在する添加剤を電極の表面に残す方法等が考えられる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、タングステンで構成される電極の表面に残された添加剤は、電極表面とは化学的に結合していないので電極から脱落しやすく、このため電極表面における添加剤の残存量は不均一となり、したがって石英ガラスの被膜は一定の厚さで形成されない。このため、点灯時にこの被膜と封止部の石英ガラスとの接触抵抗が発生し、クラックが生じる原因となる。

【0008】また、添加剤は、発光管内に封入された発光金属と反応してランプ特性を悪化させるため、発光金属との組み合わせによっては使用を制限される。

【0009】さらに添加剤は、一般に $1\mu m$ 程度のきわめて細かい粒子であり、添加剤が電極の表面に付着していることを確認するには、電子顕微鏡を用いて300倍以上の拡大観察を行うことが必要であるが、これを管理していくことは、コストアップを招く。

【0010】本発明は、封止部およびその近傍で発生するクラックを抑制することにより点灯寿命を向上させたメタルハライドランプを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、内部に金属ハロゲン化合物を封入した発光管の両端部に、石英ガラス内に電極を封止して構成される封止部を有し、電極の表面に凹凸を有することを特徴とするメタルハライドランプである。

【0012】本発明のメタルハライドランプにおいては、電極の表面に凹凸が設けられているために、電極の石英ガラス内への封止工程において、石英ガラスの徐冷点付近で石英ガラスの固化が始まるとともに電極と石英ガラスとが強固に固着する。したがって、さらに温度が低下し、封止部が常温となった時、石英ガラスには、電極と石英ガラスとの温度係数の相違による応力が存在している。この時、冷却の速度は緩やかであるため、石英ガラスに重大なクラックが生じることはない。

【0013】次に、このメタルハライドランプを始動する際には電極の温度が急上昇し、電極と石英ガラスとの温度係数の相違により、石英ガラスに瞬間的に大きな応力が働くが、これは常温時に常時働いている上述の応力を打ち消す方向に働くため、発光管あるいは封止部の石英ガラスに重大なクラックが生じることはない。

【0014】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図1を用いて説明する。

【0015】図1は、35Wの自動車前照灯用メタルハライドランプの要部切欠正面図を示すものである。図1において、石英ガラスからなる発光管1の内部には放電空間2が設けられており、この放電空間2内には、水銀と金属ハロゲン化合物と始動用ガスとが封入されている。金属ハロゲン化合物としては、 ScI_3 、 NaI 、始動用ガスとしては、キセノン等が用いられる。

【0016】このメタルハライドランプは、発光管1の両端部にピンチシール方式により形成した封止部6を有している。封止部6には導入部材であるモリブデン箔3、円柱状のタングステン棒で構成される電極4、およびタングステンで構成される外部リード棒5が封止されている。モリブデン箔3の一端部には電極4、他端部には外部リード棒5がそれぞれ接続されている。封止部6の幅および厚さは、それぞれ4.2mmおよび2.2mmである。また、電極4の直径は0.25mmである。電極4の表面は、砥石で研磨することにより粗面となっており、中心線平均平均あらさR（電極4の軸中心から表面までの距離と、その距離の平均値との差の絶対値を平均したもの）は約3 μ mである。

【0017】電極4を封止する工程では、封止部6を構成する石英ガラスを加工温度領域まで加熱して電極4をピンチシール方式により封止する。その後、石英ガラスが冷え、石英ガラスの徐冷点付近で実質の固化が始まる。このとき、電極4の表面が粗面加工されているため、電極4と封止部6を構成する石英ガラスとが強固に固着する。

【0018】さらに石英ガラスが冷えると、石英ガラスには、電極4の軸方向に圧縮応力が生じ始める。これは、石英ガラスとタングステンの熱膨張係数の違いにより、石英ガラスの収縮長よりも電極4の収縮長の方が大きいためである。

【0019】石英ガラスには、電極4の軸方向において圧縮応力が存在していることは、光弾性法により確認している。この実験は、電極4の軸に平行に偏光を通過させることにより行った。

【0020】一方、電極4の軸に垂直な方向には、張力が存在していると考えられる。これは、電極4が電極4の軸の中心方向に収縮し、かつ電極4の周囲の石英ガラスが電極4に強固に固着されているために、石英ガラスが電極4の軸の中心方向に引き寄せられることに起因す

ると考えられる。

【0021】さらに、これにともなって円柱状の電極4の断面の円周方向には、圧縮応力が働いていると考えられる。

【0022】ところで、電極4の周囲の石英ガラスは半径方向の張力に弱く、電極4の周縁部には微少なクラックの入った石英のガラス層が形成されるが、これにより発光管1の内部の気体がリークに至ることはない。また、これらの微少なクラックによって石英ガラスの応力分布に大きな変化が生じることはないことを確認している。

【0023】本発明のメタルハライドランプに電圧を印加すると、電極4および石英ガラスの温度が急激に上昇し、電極4と石英ガラスとの熱膨張係数の違いにより、石英ガラスには、電極4の軸方向および電極4の断面の円周方向には張力、電極4の軸に垂直な方向には圧縮応力が瞬間的に働くが、これらはすべて、常温時に働いている電極4の軸方向および電極4の断面の円周方向に働く圧縮応力、あるいは電極4の軸に垂直な方向に働く張力を打ち消す方向に働くものであるため、発光管1に封入された気体がリークしてしまうほど大きなクラックが発生することはない。

【0024】本発明のメタルハライドランプの点灯寿命を測定するために、電極4の中心線平均あらさRの値の異なる3種類のメタルハライドランプを試作し、それぞれの点灯実験を行ったところ、表1に示すとおりの結果が得られた。

【0025】中心線平均あらさRは、砥石による研磨およびタンプリング加工で調整した。点灯モードは9分45秒点灯、15秒消灯を5回行い、その後10分間消灯する過程を1サイクルとし、これを繰り返し行ったものである。

【0026】

【表1】

ランプの種類	あらさR (μ m)	点灯時間 (hour)
イ	3	2000
ロ	1.5	1100
ハ	0.5	200

【0027】表1中に示す点灯時間は、クラック発生により発光管1から封入物がリークし、メタルハライドランプが不点灯となるまでの総点灯時間の平均値を示す。

【0028】表1に示したメタルハライドランプ（イ）は、本実施の形態のメタルハライドランプであり、Rが3である。メタルハライドランプ（ロ）および（ハ）は比較検討のために試作したメタルハライドランプであり、それぞれ、Rが1.5および0.5である。

【0029】表1の結果から、電極4の中心線平均あらさRが大きい方が、クラックが発生するまでの時間が長いことがわかる。

【0030】電極4に接する石英ガラスのうち、放電空間2の内壁面に隣接する部分は、封止工程における発光部内壁の変形を防ぐ必要があるため、封止時の温度が低い。したがって、電極4の中心線平均あらさが小さいとき（R=0.5）、電極4と石英ガラスとの固着が不十分となり、クラックが発生するまでの時間が短い。

【0031】また、Rが1.5のとき、封止時の加工温度の微少なばらつきによって、電極4に接する石英ガラスに発生する封止完了後の応力が大きく変わる。したがって点灯寿命を確定することができなかった。

【0032】さらに、Rが3のときは、点灯寿命が20

00時間であり、従来のメタルハライドランプ（粗面加工は施していないが、 $1\mu\text{m}$ 程度の凹凸を有するもの）の寿命（約300時間）を大幅に超えている。

【0033】以上のことから、メタルハライドランプの始動時に発生しうるクラックを防止するに十分な応力を石英ガラスに与えるためには、Rを3以上とすることが望ましい。

【0034】また、電極4の表面を粗面にすることにより、電極4の強度が低下するが、Rが電極4の直径の10%以下であれば電極4の強度は十分であることを確認している。

【0035】以上をまとめると、電極4の中心線平均あらさが大きいほど、石英ガラスに大きな応力が発生するので、メタルハライドランプの始動時に発生する急激な張力を緩和し、クラック発生の確率をきわめて低く抑えることができる。逆に、電極4の中心線平均あらさが小さい程、電極4に接する石英ガラス中に応力が発生しない領域が生じるため、クラックが発生する確率が高くなる。

【0036】なお、電極4の表面の凹凸は、電極4と石英ガラスとが接する部分において設けられていれば十分であるが、放電空間2内の電極部分7の表面にも凹凸が設けられていれば電極部分7において放熱効果を奏する。

【0037】なお、本実施の形態においては、石英ガラスの応力を光弾性法を用いた実験により評価し、メタルハライドランプ点灯による応力の緩和の効果を直接確認

しているのは電極4の軸方向のみであるが、石英ガラスおよび電極4の冷却過程（電極の封止工程後）と加熱過程（電圧印加後）とは、石英ガラスおよび電極4の伸縮の方向が互いに相殺することは明らかであるため、他の方向に関しても同様に点灯時の応力緩和の作用があり、また、このことはランプの寿命時間を測定する実験の結果、クラック発生までの時間が大幅に延びていることから明らかである。

【0038】

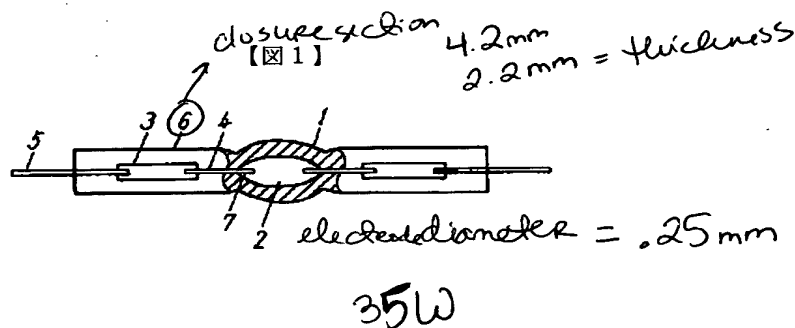
10 【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、内部に金属ハロゲン化合物を封入した発光管の両端部に、石英ガラス内に電極を封止して構成される封止部を有し、電極の表面に凹凸を設けることにより、点灯中に、封止部またはその近傍に発生するクラックを防止することができ、点灯寿命の長いメタルハライドランプを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態における35W自動車用メタルハライドランプを示す図

20 【符号の説明】

- 1 発光管
- 2 放電空間
- 3 モリブデン箔
- 4 電極
- 5 外部リード棒
- 6 封止部
- 7 放電空間2内の電極部分



フロントページの続き

(72)発明者 小林 寿▲蔵▼

大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業
株式会社内